

Рис.1. Схема очистки поверхности пескоструйной обработкой, та гранулами CO_2

Для інтенсифікації процесу очистки оснастки термопластавтоматів нами запропоновано надати дрібно розмірним гранулам, розміром 1,7-2 мм, надзвукової швидкості.

Проведеними пошуковими експериментальними дослідженнями підтверджена доцільність використання очистки гранулами CO_2 робочих поверхонь складної форми із зберіганням необхідних розмірів без зміни твердості поверхневих шарів.

Для відновлення поверхні нового шару зношеної пресформи (Рис.2), нами пропонується використовувати твердотільний лазер «Квант-15».

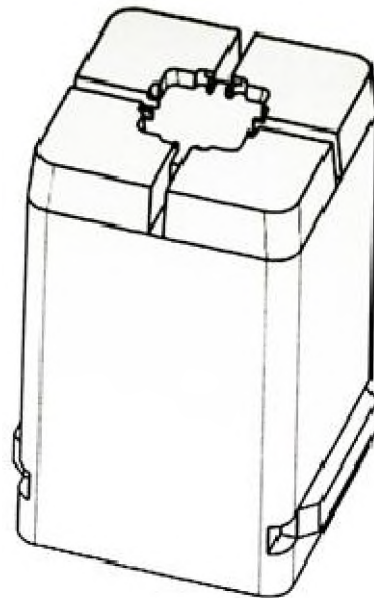


Рис. 2. Зношена пресформа

УДК 621.88.886

Витвицький В.М., Малащук Н.С., студ.; Гузенко Ю.М., доц.; Герасимов Г.В., с.н.с.

ДО КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ ШПОНОК

Розділ "шпонкові з'єднання" увійшов у курс дисципліни "Деталей машин", що з'явився у кінці XVIII ст. (1882 р.). Шпонка (пол. szponko; з нім. span - тріска, клин, підкладка) - деталь шпонкового з'єднання, що закладається одночасно у пази вала і маточини надітої на нього деталі.

Спочатку, геометричною формою шпонок являлися стрижні (предмети подовженої форми, що являють собою вісь або основу проміжної деталі) та призми (грец. prisma - розпилення) - багатогранники, дві грані котрих (основи) є рівними багатокутниками з відповідно паралельними сторонами, а інші (бічні) грані - паралелограми. Останнім часом дедалі більше почали з'являтися деталі ускладненої форми.

На рис. 1 (а-г) представлені поперечні перерізи перших шпонок у машинобудуванні [1] і наших шпонок (д-ж), що запатентовані у Державному комітеті по справам винаходів і відкриттів - різних форм та різноманітного призначення.

У таблиці 1 показані другі проекції вказаних шпонок та їх коротка характеристика, нижче за текстом наведено їх опис.

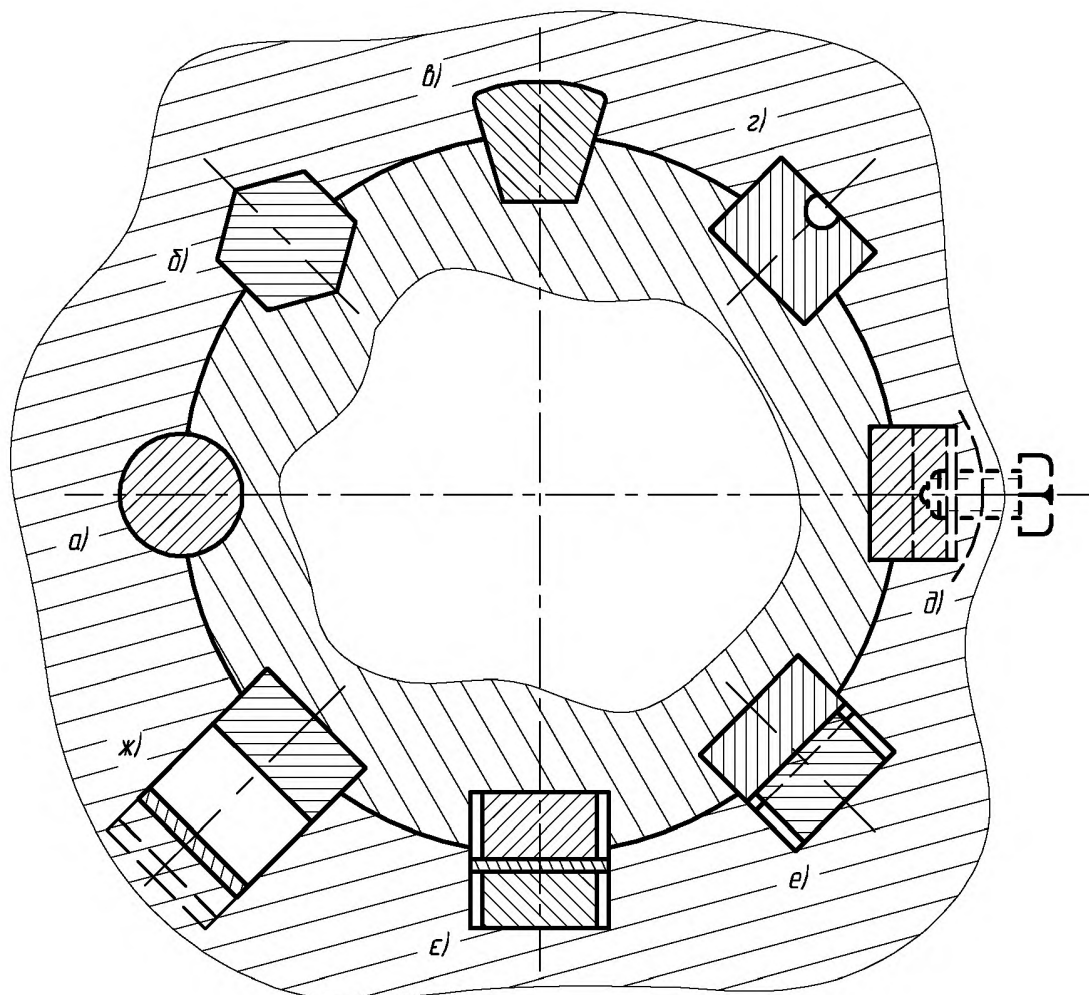
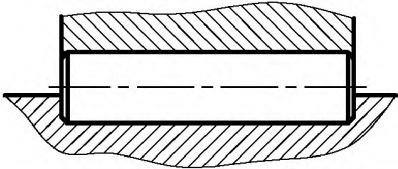
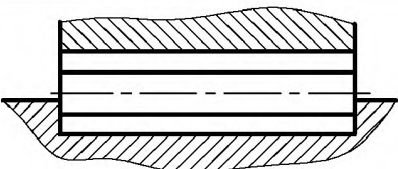
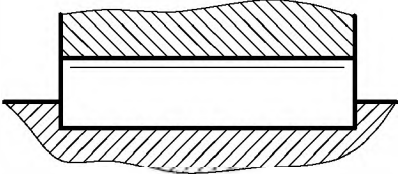
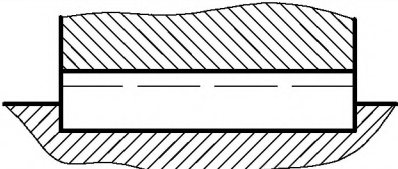
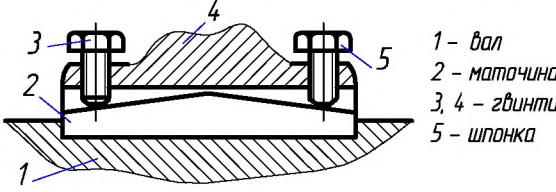
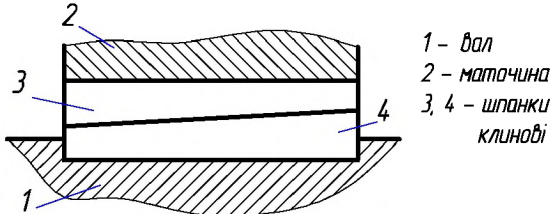
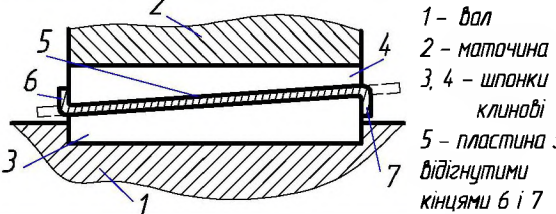
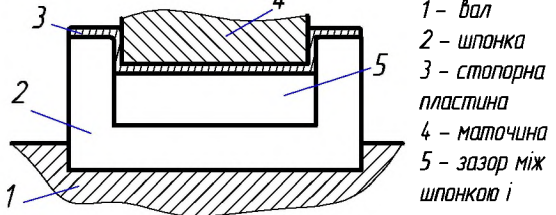


Рис.1. Деякі з видів шпонкових з'єднань

Таблиця 1. Паспортні дані шпонок, що приведені на рис.1

№	Вигляд збоку (зменшений)	Назва шпонки	Першоджерело
а		циліндрична	шпонка Nordberga
б		шестигранна	гексагональна призма

в		трапецеїдальна	шпонка Бехтельсгейма
з		призматична з поздовжнім пазом	шпонка Roemely
д	 <p>1 – вал 2 – маточина 3, 4 – гвинти 5 – шпонка</p>	клинова двухскосна	а.с. СССР №966350, 1982 р.
е	 <p>1 – вал 2 – маточина 3, 4 – шпонки клинові</p>	пара клинових	а.с. СССР №1707314, 1990 р.
є	 <p>1 – вал 2 – маточина 3, 4 – шпонки клинові 5 – пластина з відігнутими кінцями 6 і 7</p>	пара клинових зі стопорною пластиною	а.с. СССР №796480, 1981 р.
ж	 <p>1 – вал 2 – шпонка 3 – стопорна пластина 4 – маточина 5 – зазор між шпонкою і маточиною</p>	"П" - образна	а.с. СССР №941715, 1982 р.

На рис. 1 д) показано шпонкове з'єднання, що складається з валу 1, маточини 2, натискного і додаткового гвинтів 3, 4 і шпонки 5 із заокругленими кінцями, верхня грань котрої утворена двома площинами, що мають зустрічний нахил і пересікаються посередині довжини шпонки. Між найвищою точкою шпонки і пазом маточини присутній невеликий зазор, що робить можливим вільну посадку. Спряження шпонки, по бічним граням шпонкових пазів вала і маточини виконується без зазору, по відомим шпонковим посадкам для призматичних шпонок. Осьові навантаження, що виникають на маточині, сприймаються натискними гвинтами і, за рахунок упору торців у похилі грані, передаються спочатку на шпонку, а далі, через її заокруглені торці, на вал [2].

Рис. 1 е) показує шпонкове з'єднання, що складається з двох клинових шпонок 3, 4, що мають різну ширину, при цьому ширина шпонки 4, розміщеної у пазах маточини 2 і вала 1 більша за ширину шпонки 3, що встановлена тільки у паз маточини. Ширина пазів маточини і вала однакова із шириною розміщеної в них шпонки, 4 а між бічними гранями шпонки 3 і відповідними стінками пазу маточини забезпечуються гарантовані

зазори. При збиранні з'єднання у паз вала спочатку розміщують одну шпонку і одягають на нього маточину. Потім на похилу поверхню цієї шпонки встановлюють другу шпонку і забивають її в паз маточини, що підвищує сили тертя між ними і з'єднуваними деталями, перешкоджаючи їх зміщенню. При роботі наведеного з'єднання обертальний рух і крутний момент передається від вала до маточини тільки через одну шпонку, встановлену в їх пазах з деяким натягом. Змінні осьові навантаження, що виникають на маточині, сприймаються силами тертя між обома шпонками, а також дном пазу маточини і встановленою в ньому шпонкою 3. Таке виконання з'єднання виключає можливість зміщення шпонок і з'єднуваних ними деталей, що підвищує надійність його роботи при динамічних умовах навантаження [3]. На рис. 1 є) показане шпонкове з'єднання, що складається із вала 1, втулки 2 та двох клинових шпонок 3 і 4, які розташовані у пазах вала та втулки і взаємодіють між собою по похилій площині. Одна із шпонок встановлена в пазу вала, а інша – в пазу втулки. В зазорі між похилими поверхнями шпонок розміщена стопорна пластина 5, яка має довжину більшу, ніж довжина шпонки та стирчить своїми вільними кінцями 6, 7 з обох сторін шпонок. Ширина пластини рівна ширині шпонкових пазів вала та втулки, а її товщина вибирається у кожному окремому випадку окремо.

При збиранні з'єднання, на похилу поверхню шпонки 3 ставиться стопорна пластина та забивається в паз втулки друга клинова шпонка 4, яка підвищує силу тертя між деталями. Вільні кінці пластини, що стирчать, відгинаються взаємно протилежно на торці шпонок більшої висоти. Стопорна пластина при цьому являється зв'язуючим елементом між шпонками та запобігає їх відносному зсуву [4]. На рис. 1 ж) показане шпонкове з'єднання, що складається із гладкого вала 1 та маточини 4, в пазах яких розташована шпонка 2 з двома виступами по краях. Глибина шпонкового паза 5 маточини повинна бути не менша за висоту шпонки, а висота виступів шпонки повинна бути не менша за глибину шпонкового паза маточини. Окрім цього, з'єднання оснащено фіксатором радіального переміщення шпонки у вигляді П-подібної пластини 3, яка своєю середньою частиною розміщується в зазорі між шпонкою та дном шпонкового паза, прилягаючи до останнього. Своїми кінцями стопорна пластина розміщується в зазорі між торцями маточини та виступами шпонки, при цьому кінці стопорної пластини відігнуті на торці виступів шпонки, що забезпечує підвищення надійності з'єднання. При збиранні сумарна висота шпонки та товщини платини не повинна бути меншою за глибину шпонкового паза, а виступи шпонки повинні надійно утримувати маточину від осьового переміщення [5].

Висновки

1. Наглядно показані етапи створення і використання шпонкових з'єднань: перший - у вигляді стрижнів, другий - у вигляді призм (у тексті обґрунтовано не проаналізовані стандартні, затверджені ГОСТом шпонки у зв'язку з їх експлуатаційною надійністю і широким використанням) і третій - у вигляді ускладненої форми деяких шпонок, їх парного використання і більшого числа деталей.

2. Приведені нові конструкції шпонкових з'єднань, розроблених в НТУУ "КПІ", що відповідають потребам сьогодення.

3. Звернено увагу на зміну призначення шпонок, як деталей, що вставлені у пази вала і маточини, з метою утворення з'єднання, здатного передавати крутний момент та забезпечувати його нерухомість у дотичному напрямі.

Література:

1. В.И.Анурьев. Справочник конструктора машиностроителя. Т.2 - 5-е изд., перер. и доп. - М.:Машиностроение, 1979 г. - 559 с.

2. Тривайло М.С., Гузенко Ю.М., Герасимов Г.В. Шпоночное соединение. Машиностроитель №1, 1984 г., с. 30

3. Нікітін Р.Є., Оніщук Ю.М., Романчук Б.В., Гузенко Ю.М., Герасимов Г.В. Шпонокве з'єднання підвищеної надійності роботи. Тези доповідей загальноуніверситетської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів, присвяченої Дню науки. Секція «Машинобудування». Підсекція «ЛТ та ФТТ». НТУУ «КПІ», ММІ, с. 55-56.

4. Авторское свидетельство №796480 от 15.01.1981 г. Шпоночное соединение. Гузенко Ю.М.

5. Гузенко Ю.М., Герасимов Г.В., Дидковский В.С. Новое шпоночное соединение. Машиностроитель №6, 1983 г., с. 39.

УДК 623.451: 519.6

Кужіль Д.І., студ.; Білик О.В., студ.; Галина Д.В., студ.; д.т.н., доц. Анякін М.І.

ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАГОТОВКИ НА РЕЗУЛЬТАТ ЛАЗЕРНОГО СВЕРДЛІННЯ ОТВОРІВ

Актуальність даної проблематики обумовлена постійним зростанням у промисловості кількості матеріалів, обробка яких звичайними методами надзвичайно ускладнена. Враховуючи на те, що за допомогою сфокусованого лазерного випромінювання можлива обробка будь-яких матеріалів, застосування лазерної технології для свердління отворів є вельми перспективним. Метою даної роботи є дослідження впливу властивостей заготовки на результат дії сфокусованого лазерного випромінювання.

Для досягнення поставленої мети була проведена серія дослідів, на експериментальному стенді лазера на ітрій-алюмінієвому гранаті, енергія імпульсу 1,5Дж його протяжність у часі 200 мкс. По ходу променя, що вийшов з резонатора, встановлена оптична система СОК1, з 2-х кратною телескопічною системою. Лазерне випромінювання фокусувалось на зразки об'єктивом з фокусною відстанню 50мм з його розфокусуванням +2,,,-1мм. В якості зразків використовували пластини з алюмінію, сталі та синтетичного алмазу товщиною по 1,5 мм, які мають різноманітні теплофізичні та оптичні властивості, що наведені у Таблі 1.

Таблиця 1. Теплофізичні властивості матеріалів.

№	Алюміній	Сталь	Синтетичний алмаз
λ , Вт/(м*К)	209	47	900-2300
ρ , г/см ³	2,7	7,86	3,47-3,55
c , кДж/(кг*К)	0,903	0,462	0,502
$Q_{пл}$, кДж/кг	390	84	-
$Q_{исп}$, кДж/кг	10900	-	-

Висновок: в зв'язку з тим, що сталь має найменшу теплоту плавлення, теплопровідність, теплоємність, вона найкраще оброблюється. В утворених отворах менше дефектів порівняно з іншими матеріалами. На синтетичний алмаз потрібно найбільше імпульсів, щоб зробити отвір. На це впливають його теплофізичні характеристики, а саме висока теплопровідність. При обробці спостерігається великий факел.